



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 27 322 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 K 1/00
B 60 K 11/00
F 01 N 1/00
B 60 L 11/00
H 01 M 8/00
H 01 M 12/00

②① Aktenzeichen: P 44 27 322.3
②② Anmeldetag: 2. 8. 94
④③ Offenlegungstag: 15. 2. 96

DE 44 27 322 A 1

⑦① Anmelder:
Hill, Wolfgang, 76135 Karlsruhe, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Elektrizitätserzeugungsaggregat für Serienhybridfahrzeuge und Kraftwärmekopplungsanlagen

⑤⑦ Verbrennungsmotoren weisen niedrige Teillastwirkungsgrade auf und funktionieren nur mit Schaltgetriebe, Kupplung und Anlasser. Die in diesen Punkten günstigeren Elektroantriebe können jedoch nur auf Energiespeicher mit sehr geringer Energiedichte zurückgreifen. Für eine erfolgreiche Vermarktung des bekannten Serienhybridantriebs für Personenkraftfahrzeuge boten bisher jedoch weder die Energiebilanz noch die Wirtschaftlichkeit entscheidende Anreize.

Erfindungsgemäß ist das Elektrizitätserzeugungsaggregat eines Serienhybridantriebs leicht ins Fahrzeug ein- und ausbaubar konstruiert, wozu es in ein entnehmbares Gehäuse integriert und in gut handhabbare Teile zerlegbar ist. Hierdurch wird es auch dem technischen Laien ermöglicht, das Elektrizitätserzeugungsaggregat für die täglichen Kurzstreckenfahrten in wenigen Minuten auszubauen. Die Energiebilanz und der Ausnutzungsgrad werden verbessert, indem das Elektrizitätserzeugungsaggregat die Fahrzeugbatterien nun stationär unter Nutzung der Abwärme zur Heiz- und Brauchwassererwärmung auflädt.

Während der Erwerb des Elektrizitätserzeugungsaggregats insbesondere für Eigenheimbesitzer rentabel ist, können Wohnungsmieter in Ballungsgebieten für Fernfahrten auf einen Mietservice für standardisierte Elektrizitätserzeugungsaggregate zurückgreifen.

DE 44 27 322 A 1

Die Erfindung betrifft ein Elektrizitätserzeugungsaggregat für ein Serienhybridfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1 und dessen Verwendung.

Verbrennungskraftmaschinen können hohe Drehmomente nur in einem relativ schmalen Drehzahlbereich abgeben. Zur Anpassung an die Anforderungen eines Kraftfahrzeugantriebs sind daher Schaltgetriebe notwendig. Weiterhin kann eine Verbrennungskraftmaschine nicht selbständig anlaufen und im Stillstand kein Drehmoment abgeben, weshalb ein elektrischer Anlasser und eine Kupplung zum Anfahren benötigt werden. Im reinen Verbrennungsmotorfahrzeug und beim Parallelhybridfahrzeug müssen die Verbrennungskraftmaschine und das Getriebe für die maximalen Leistungen und Momente ausgelegt sein, was zu einem großen Antriebsvolumen und -gewicht führt.

Weitere Nachteile der Verbrennungskraftmaschine sind die gesundheits- und umweltschädigenden Abgase [CO, NO_x, Benzol] sowie der niedrige Wirkungsgrad im Teillastbetrieb, der im Nahverkehr überwiegt. Aufgrund der hohen Verluste sind entsprechend dimensionierte Kühlkörper und Kühlmittelmengen erforderlich.

Ein Elektroantrieb — insbesondere ein bürstenloser Permanentmagnetmotor — kann hingegen im gesamten Drehzahlbereich sein maximales Drehmoment bei hohem Wirkungsgrad abgeben. Anlasser, Kupplung und Schaltgetriebe entfallen und auch die zur Kühlung notwendigen Massen sind wesentlich geringer. Neben der Möglichkeit Bremsenergie zurückzugewinnen, zeichnet sich ein bürstenloser Permanentmagnetmotor durch eine hohe kurzzeitige Überlastbarkeit aus, weshalb er im Vergleich zur Verbrennungskraftmaschine für ähnliche Fahrleistungen mit kleinerer Nennleistung und dank seiner hohen Leistungsdichte auch leichter baut.

Als entscheidender Nachteil steht Elektroantrieben jedoch kein Energiespeicher mit höchster Energiedichte zur Verfügung. Um sowohl die günstigen Antriebseigenschaften des Elektroantriebs als auch die hohe Energiedichte der Kohlenwasserstoffe nutzen zu können, ist es seit Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts bekannt Serienhybridantriebe einzusetzen. Aufgrund des hohen Kostenaufwandes für Verbrennungsmotor, Generator und Elektroantrieb sowie dem hohen Gewicht für die mehrfach installierte Leistung haben sich Serienhybridantriebe bisher jedoch nicht wirtschaftlich durchsetzen können.

Alle bekannten Fahrzeuge mit Serienhybridantrieb weisen zwar eine uneingeschränkte Reichweite auf, aufgrund ihres Gewichts ist beim Einsatz im Nahverkehr jedoch der Energieverbrauch zu hoch. Da Personenkraftfahrzeuge überwiegend für Kurzstreckenfahrten eingesetzt werden und die Fahrzeugbatterie über Nacht bequem und billig an der Steckdose aufladbar ist, kommt die Verbrennungsmotor-Generatoreinheit nur selten zum Einsatz. Weiterhin weist ein Serienhybridantrieb, aufgrund des niedrigen Lade-Entlade-Wirkungsgrades verfügbarer Batterien, im Vergleich zu effizienten Verbrennungsmotoren keinen wesentlich günstigeren Gesamtwirkungsgrad auf, wenn ein Großteil der Energie in der Batterie zwischengespeichert wird. Die geringe Anlagenausnutzung und die ungünstige Ökobilanz im Nahverkehr führen dazu, daß eine wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Nutzung von Serienhybridantrieben mit bekannten Konzeptionen nicht erreichbar ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für

ein Kraftfahrzeug die Vorteile des Elektroantriebs mit der hohen Energiedichte von Kohlenwasserstoffen zu kombinieren, wobei die Energiebilanz des Fahrzeuges im Nahverkehr verbessert und die Wirtschaftlichkeit des Antriebssystems erhöht werden soll.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1 oder 10 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Erfindungsgemäß ist das für größere Reichweiten im Kraftfahrzeug integrierte Elektrizitätserzeugungsaggregat so modular auf- und eingebaut, daß es auch für den technischen Laien einfach und schnell ein- und ausbaubar ist. Hierzu ist es in ein entnehmbares, selbsttragendes Gehäuse — bzw. in ein Einschubfach — eingebaut und mit wenigen Handgriffen in mehrere gut transportierbare Teile zerlegbar. Zur wirtschaftlichen Auslastung des Elektrizitätserzeugungsaggregats, im folgenden kurz EA genannt, wird es stadionär mit Abwärmenutzung zur Batterieladung eingesetzt, wozu die Anschlüsse im Kühlmittelkreislauf entsprechend ausgestaltet sind.

Das EA enthält entweder eine Brennstoffzelle oder einen Verbrennungsmotor mit Generator, wobei als Verbrennungsmotor vorzugsweise ein Zweitakt Dieselmotor oder eine kleine hochoberdruckige Gasturbine eingesetzt wird. Zusätzlich gehört zum Einbausatz in das Fahrzeug die Elektronik, ein Schallschutzgehäuse, Halterungselemente sowie ein Tank, wobei alle für den reinen Elektroantrieb nicht notwendigen Antriebskomponenten im Einschub integriert sind.

Durch den einfachen Ausbau steht ein zusätzlicher Stauraum im Fahrzeug zur Verfügung und das Leergewicht eines Kleinwagens wird um ca. 5 bis 10% reduziert. Da im Kurzstreckenverkehr der Energieverbrauch nahezu proportional zum Gewicht ist, wird die benötigte Nutzenergie somit um bis zu 10% vermindert und die Reichweite des nun rein elektrisch betriebenen Stadtwagens entsprechend gesteigert.

Nach dem Ausbau wird das EA als Bestandteil einer kleinen Kraftwärmekopplungsanlage zum Laden der Fahrzeugbatterien eingesetzt. Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung mit dem EA ist hierdurch deutlich höher als der Steckdosenwirkungsgrad, wobei zusätzlich zu berücksichtigen ist, daß der Netzwechselstrom zur Batterieladung erst noch gleichgerichtet und abgesenkt werden muß. Dagegen kann das EA durch geringe Variation der Brennstoffzufuhr so betrieben werden, daß es eine Gleichspannung direkt mit der benötigten Ladespannung abgibt. Die Schadstoffbilanz wird im Vergleich zu Kohlekraftwerken zusätzlich wesentlich günstiger, wenn im stadionären Betrieb Erdgas und im mobilen Betrieb Flüssiggas eingesetzt wird. Für einen weitgehend CO₂-neutralen Individualverkehr sollte jedoch aus Biomasse — z. B. aus CH₄-Pflanzen — gewonnenes Methanol als Energiespeicher verwendet werden.

Die Abwärmenutzung ist insbesondere für Eigenheimbesitzer interessant, da sie die Abwärme des EA's neben der Brauchwassererwärmung auch zum Vorwärmen des Heizungswassers nutzen können. Vielfahrer mit geringem Brauchwasserbedarf im Sommer oder ökologisch bewußte Eigenheimbesitzer mit solarer Brauchwasseranlage können ihr System durch einen Solargenerator und eine stadionäre Solarbatterie ergänzen.

Durch die Kraftwärmekopplung erzeugt der Nutzer seinen Fahrstrom mit über 90% Primärenergieausnutzung. Der Systemwirkungsgrad inklusive Lade-Entladewirkungsgrad der Batterie liegt aufgrund der hohen Effizienz von Elektroantrieben auch im Stadtverkehr

über 50%. Verglichen mit einem reinen Verbrennungsmotorfahrzeug, das aufgrund des Teillastbetriebs unter 20% Brennstoffausnutzung aufweist, bedeutet dies eine deutliche Schadstoffeinsparung.

Während im Nahverkehr die CO₂-Einsparung gegenüber einem gleichwertigen Fahrzeug mit konventionellem Verbrennungsmotorantrieb 60 bis 70% beträgt, reduziert sich die CO₂-Einsparung im Fernverkehr auf geringere Werte, da die Abwärme nicht nutzbar ist. Die verbleibende Umweltentlastung basiert darauf, daß ein auf einen stationären Arbeitspunkt ausgelegter und konstant betriebener Verbrennungsmotor einen günstigeren Wirkungsgrad aufweist, als ein auf wesentlich höhere Spitzenmomente auszulegender Verbrennungsmotor im dynamischen Betrieb. Auch bei Autobahnfahrten werden reine Verbrennungsmotorantriebe größtenteils im Teillastbereich betrieben. Dagegen wird die Effizienz des Serienhybridantriebs im elektrischen Teil nur gering vermindert, da ein angepaßter Generator mit $\eta = 97 \dots 98\%$, die Leistungselektronik mit $\eta = 96 \dots 97\%$ und der Elektromotor mit $\eta = 93 \dots 95\%$ derart hocheffizient arbeiten, daß ein Effizienzvorsprung erhalten bleibt. Lediglich der Energieanteil, der in der Batterie zwischengespeichert wird, erzeugt höhere Verluste.

Daher wird das EA auf den mittleren Leistungsbedarf des Fahrzeugs bei ca. 100 bis 120 km/h in der Ebene ausgelegt, d. h. ein EA für ein Leichtelektromobil leistet ca. 5 bis 10 kW_{mech} und 11 bis 22 kW_{therm} und weist aufgrund der hohen Drehzahl eine hohe Leistungsdichte auf.

Bei jährlich 8000 km im Nahverkehr müssen ca. 1000 kWh zur Batterieladung stationär erzeugt werden. Dies entspricht 2000 kWh nutzbarer thermischer Energie für die Brauchwasserheizung. Gleichzeitig wird der Ladestrom deutlich billiger erzeugt, so daß die Wirtschaftlichkeit des EA's, bei ca. 2000 DM Anschaffungspreis und mindestens 10 bis 15 Jahren Betriebszeit, durch den Ausbau und den stationären Betrieb mit Abwärmennutzung deutlich verbessert wird.

Die Wirtschaftlichkeit des Systems kann durch zusätzliche Gleichstromverbraucher im Haushalt weiter erhöht werden. So können beispielsweise Kühlschränke und Tiefkühltruhen, die als Kältespeicher gut für diskontinuierlichen Stromverbrauch geeignet sind, mit einem Universalmotor ausgestattet werden, der mit Wechsel- und Gleichstrom funktioniert.

Die Betriebsdauer des EA's übertrifft diejenige des Fahrzeuges. Es kann somit in mehreren Fahrzeuggenerationen eingesetzt werden, wozu durch Standardisierung die kompakte selbsttragende Konstruktion in unterschiedliche Karosserien einsetzbar ist. Hierdurch kann ein EA auch von mehreren Besitzern unterschiedlicher Elektrofahrzeuge gemeinsam genutzt werden. Insbesondere bietet sich jedoch ein Vermietungsservice an, wobei dieser auch Umbau und Wartungsarbeiten durchführt. Hierdurch wird das EA auch für in Miete wohnende Personen interessant, die pro Jahr nur selten über 100 km lange Strecken fahren.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich in Ländern mit unzuverlässigem oder schlecht ausgebautem Elektrizitätsnetz. Hier kann das ausgebaute EA kombiniert mit einem Wechselrichter auch als Notstromaggregat eingesetzt werden.

Die Zeichnungen zeigen vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

Fig. 1 zeigt schematisch die Integration eines EA's als Wechselteil in einem Serienhybridfahrzeug und in einer

kleinen Kraftwärmekopplungsanlage;

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch ein in Einzelteile zerlegbares EA;

Fig. 3 zeigt zwei Schnitte durch ein in einem Einschubfach integrierten EA;

Fig. 4 zeigt drei Einbauvarianten eines Einschubfaches in einen Pkw;

Fig. 5 zeigt drei Varianten für die Einbindung des in einem Einschubfach integrierten EA's in die Heizungsanlage eines Wohnhauses.

In Fig. 1 wird ein PKW 1 mit Serienhybridantrieb und eine Heizungsanlage 2 eines Ein- oder Mehrfamilienhauses schematisch dargestellt, wobei das zu beiden Systemen gehörende EA 3 in beiden Systemen — also doppelt — eingezeichnet ist. Der Antrieb der Räder 4 erfolgt ausschließlich durch bürstenlose Raddirektantriebe 5. Nach dem Ausbau des EA's 3, verbleiben im Fahrzeug nur jene Antriebskomponenten 5—7, die für den Betrieb als reines Elektrofahrzeug erforderlich sind. Im Kurzstreckenverkehr wird somit kein unnötiger Ballast herumgeführt. Der elektrische Energiespeicher 6 kann modular vergrößert werden, und die Antriebselektronik 7 ist zusammen mit dem Bordcomputer für beide Betriebsarten ausgelegt.

In der Heizungsanlage 2 ist ein großer Warmwasserspeicher 8 integriert, der die Arbeitsintervalle des Brenners 9 verlängert und sich daher unabhängig vom EA rechnet. Zusätzlich ist lediglich ein zweiter Wärmetauscher 10 notwendig, der im Sommer auch als Bestandteil einer solaren Brauchwasseranlage einsetzbar ist.

Das in Fig. 2 gezeigte EA 11 ist in tragbare Einzelteile zerlegbar, deren Anzahl für schwächere Personen erhöht werden kann. Die Verbindungsstellen sind einfach zugänglich und die Einzelteile weisen Tragegriffe 12 oder Anschlußmöglichkeiten für Tragehilfen auf.

Als Verbrennungsmotor 13 wird ein unter 15 kg schwerer 125 cm³-Zweitaktmotor verwendet, der bei 8000 l/min ca. 10 kW_{mech} abgibt. Der leicht lösbar angekuppelte Hohlwellengenerator 14 (5 kg) ist als permanenterregte, bürstenlose Gleichstrommaschine ausgelegt und dient gleichzeitig als Anlasser. Zweitaktmotor und Generator sitzen gekapselt in einem schallabsorbierenden Gehäuse 15, das aus zwei Hälften 15a, 15b besteht, die über Schnellverschlüsse 16 verriegelt werden. In die obere Hälfte 15b ist ein ca. 10 l fassender Tank 17 integriert, wobei die Kraftstoffzuleitung beim Aufsetzen automatisch durch einen Führungsstift 18 an den Vergaser 19 angeschlossen wird.

Die Abgase durchströmen bereits innerhalb des schallabsorbierenden Gehäuses 15 in einer zweiten Kammer einen Schalldämpfer 20. Ein mit Kühlkanälen 21 versehener Halterungskörper 22 nimmt einen Teil der Abgaswärme auf, wobei das Kühlmittel von einem externen Kühlkörper kommend zunächst am Generator 14 und Verbrennungsmotor 13 vorbeigeleitet wird. Das erwärmte Kühlmittel kann im Winter auch ins Wageninnere geleitet werden.

Zusammen mit dem Tank 17 wiegt die obere Gehäusenhälfte 15b ca. 5 kg und die untere Gehäusenhälfte 15a zusammen mit dem Schalldämpfer 20 und den Halterungen 22 ca. 15 kg, so daß durch den Ausbau des zerlegbaren EA's in etwa 40 kg eingespart werden.

Alternativ zum leicht zerlegbaren EA 11 mit universal einsetzbarem, selbsttragendem Gehäuse 15 kann das EA 23 auch kompakt in einem Einschubfach 24 integriert sein.

In Fig. 3 ist ein flaches Einschubfach 24 zwischen die Hinterrädern 25 eines Fahrzeuges eingebaut. Für eine

geringe Bauhöhe wird ein Zweizylinder-Boxermotor 26 verwendet, der eine getrennte Auspuffanlage 27, 28 und Vergaser 29 aufweist. Die Luft wird über Einlässe 30 in der Nähe der hintern Radkästen angesaugt und in über den zweiten Auspufftöpfen 28 angeordneten Luftfiltern 31 angewärmt. Der flache Tank 32 ist im Deckel 33 des Einschubfaches angeordnet, wogegen die Leistungselektronik 34 nahe des Generators 35 auf Kühlkörpern 36 aufgesteckt ist. Das Kühlwasser fließt vom am Boden und an der Rückseite des Einschubfaches angeordneten Wärmetauschern 37 zunächst an der Leistungselektronik 34 und am Generator 35 vorbei, bevor es die Wärme des Verbrennungsmotors 26 aufnimmt. Trotz des kompakten Aufbaus läßt sich auch das EA der Einschubvariante leicht in tragbare Teile zerlegen.

In Fig. 4 sind drei Einbauvarianten für einen PKW 40 dargestellt, wobei das Einschubfach 41 entweder von vorne zwischen den Vorderrädern 42, von hinten zwischen den Hinterrädern 43 oder von der Seite unter den Sitzen 44 in die tragende Bodengruppe des Fahrzeugs integriert wird. Ein entnehmbares Einschubfach 41 ist somit bereits von Anfang an bei der Fahrzeugkonzeption zu berücksichtigen. Beim Einschieben des Einschubfaches 41 wird die elektrische Verbindung über Kontaktstifte hergestellt. Zum Ausbau werden entweder einzelne Radbefestigungen 45 oder ein zusammenklappbarer Wagen 46 unter dem Einschubfach angebracht, wodurch ebene Strecken rollend zurücklegbar sind.

Der Nutzer besitzt ein zusätzliches Einschubfach mit identischen Außenabmessungen, das entweder leer als zusätzlicher Stauraum oder mit Akkumulatoren gefüllt zur Erhöhung der Speicherkapazität des reinen Elektrofahrzeuges genutzt wird. Somit hat der Nutzer je nach der gewünschten Fahrstrecke drei Optionen.

— Für unbegrenzte Langstrecken den Hybridantrieb, z. B. Urlaubsfahrt nach Spanien.

— Für auf 200 km begrenzte Mittel strecken ein mit Akku-Zellen gefülltes Schubfach, das die fahrzeugfeste Speicherkapazität erhöht, z. B. für Wochenendausflüge.

— Für den täglichen Nahverkehr (< 100 km) mit reduziertem Fahrzeugleergewicht, das leere Schubfach als zusätzlicher, nicht einsehbarer und verschließbarer Stauraum z. B. für Einkaufsfahrten.

Für den Einbau des EA's in die Heizungsanlage eines Ein- oder Mehrfamilienhauses 50 gibt es ebenfalls unterschiedliche Möglichkeiten, von denen drei in Fig. 5 schematisch dargestellt sind.

In Fig. 5a) und b) ist das Einschubfach 51 so konzipiert, daß es ohne Umbaumaßnahmen direkt an die Heizungsanlage angeschlossen und betrieben werden kann, wobei die notwendigen Leitungs- und Kaminanschlüsse entweder in der Garage 52 oder in einem separaten, kleinen Anbau 53 an der Hauswand installiert sind. Hierbei kann der Einschubwagen 51 bei einem Fenster des Heizungskeller 54 als quasi mobile Energieerzeugungsanlage eingestuft werden, wobei die elektrischen Kontakte wiederum durch Steckverbindungen und die Flüssigkeitsanschlüsse durch Steckventile mit zusätzlicher Schraubverbindung realisiert sind.

Wenn die Rohrverlegung zu aufwendig ist, muß das EA in den Heizungskeller 54 transportiert und dort in eine Anschlußvorrichtung 55 eingesetzt werden. Hierfür wird das EA, wie in Fig. 5c) gezeigt, in Teile zerlegt aus dem Schubfach herausgebaut und nach dem Trans-

port im Heizungskeller in eine festinstallierte Vorrichtung 55 eingesetzt.

Patentansprüche

1. Elektrizitätserzeugungsaggregat für einen Serienhybridantrieb eines Kraftfahrzeuges, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektrizitätserzeugungsaggregat (3, 11, 23) zusammen mit dem Tank (17, 32) und der Halterungselementen eine Baugruppe bildet, die einfach in das Fahrzeug (1, 40) ein- und ausbaubar ist.
2. Elektrizitätserzeugungsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektrizitätserzeugungsaggregat (3, 11, 23) eine Brennstoffzelle oder innerhalb eines selbsttragenden, schallabsorbierenden Gehäuses (15, 32) einen Verbrennungsmotor (13, 26) und einen Generator (14, 35) aufweist.
3. Elektrizitätserzeugungsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektrizitätserzeugungsaggregat (3, 11, 23) nach dem Ausbau aus einem Kraftfahrzeug (1, 40) Bestandteil eines stationären Kraft-Wärme-Kopplungsaggregats (2) ist.
4. Elektrizitätserzeugungsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das ausbaubare Elektrizitätserzeugungsaggregat (3, 11, 23) einfach in mehrere Teile (13, 14, 15a, 15b) zerlegbar ist.
5. Elektrizitätserzeugungsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektrizitätserzeugungsaggregat (3, 23) in einem von außen in das Fahrzeug (1, 40) einschiebbaren Einschubfach (24, 41) integriert ist.
6. Elektrizitätserzeugungsaggregat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Einschubfach (24, 41) mit einem zusammenklappbaren Wagen (46) ein- und ausbaubar ist, wobei die elektrischen Verbindungen mit dem Fahrzeug durch Steckkontakte beim Einschieben erfolgen.
7. Elektrizitätserzeugungsaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Tank (17, 32) in das schallabsorbierende Gehäuse (15, 33) integriert ist, wobei die Kraftstoffleitung beim Aufsetzen der oberen Gehäusenhälfte durch einen Steckkontakt (18) an das Elektrizitätserzeugungsaggregat (3) angeschlossen wird.
8. Elektrizitätserzeugungsaggregat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des schallabsorbierenden Gehäuses (33) ein Kühlmittel fließt, das entweder zu einem die Oberfläche des Einschubfaches (24) bildenden Wärmetauscher (37) oder zu einem Wärmetauscher im Fahrzeuginnenraum geführt wird.
9. Elektrizitätserzeugungsaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Einschubfach (41) zwischen den Vorderrädern (42), zwischen den Hinterrädern (43) oder unter den Sitzen (44) angeordnet ist, wobei es als tragendes Teil der Bodengruppe fungiert.
10. Verwendung eines Elektrizitätserzeugungsaggregats für einen Serienhybridantrieb eines Kraftfahrzeuges, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektrizitätserzeugungsaggregat nach dem Ausbau aus einem Kraftfahrzeug im stationären Betrieb als Teil einer Kraftwärmekopplungsanlage zur Ladung des Akkumulators eingesetzt wird.
11. Verwendung eines Elektrizitätserzeugungsaggregats für einen Serienhybridantrieb eines Kraft-

fahrzeuges, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektrizitätserzeugungsaggregat in verschiedenen Elektrofahrzeugen zur Erhöhung der Reichweite einsetzbar ist und von kommerziellen Verleihfirmen angeboten wird.

12. Verwendung des Elektrizitätserzeugungsaggregats nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl im stationären als auch im mobilen Betrieb des Elektrizitätserzeugungsaggregats aus Biomasse gewonnene Kohlewasserstoffe eingesetzt werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

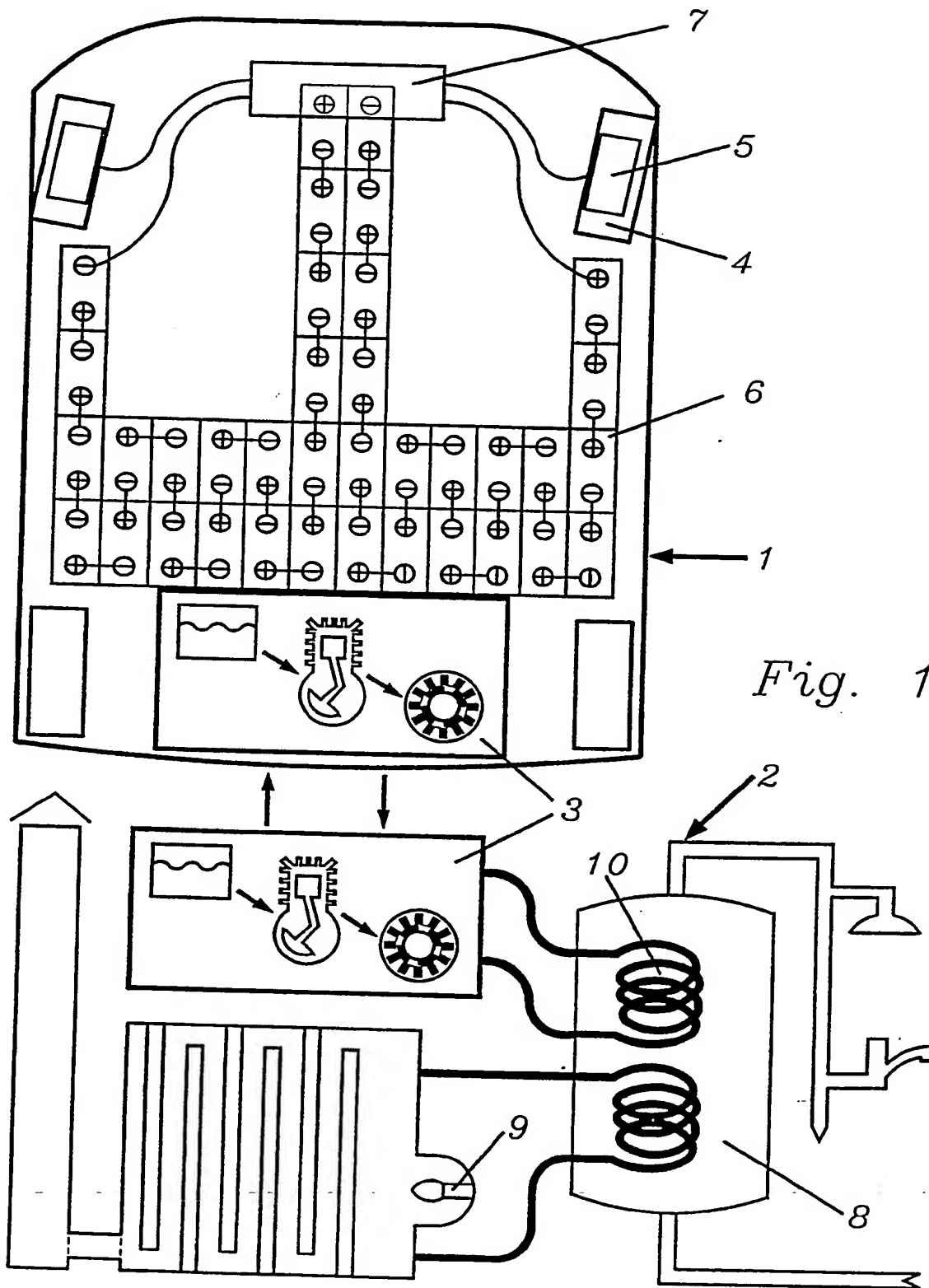
45

50

55

60

65



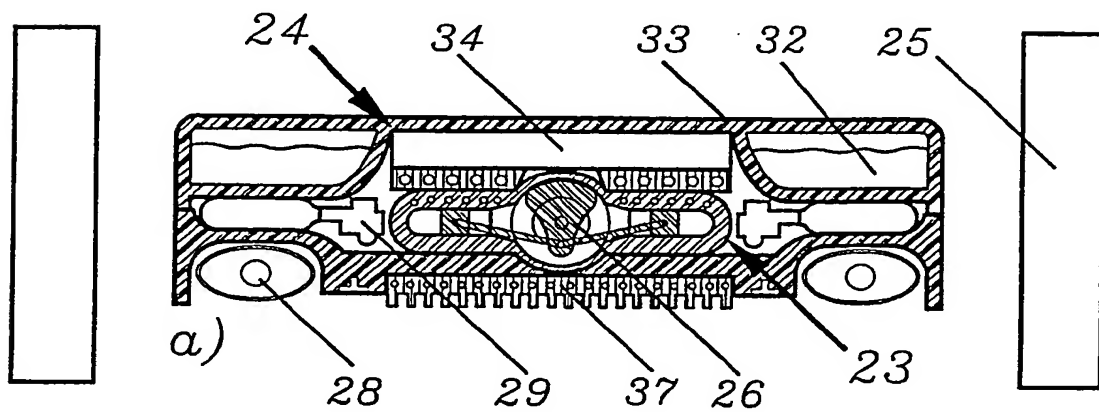
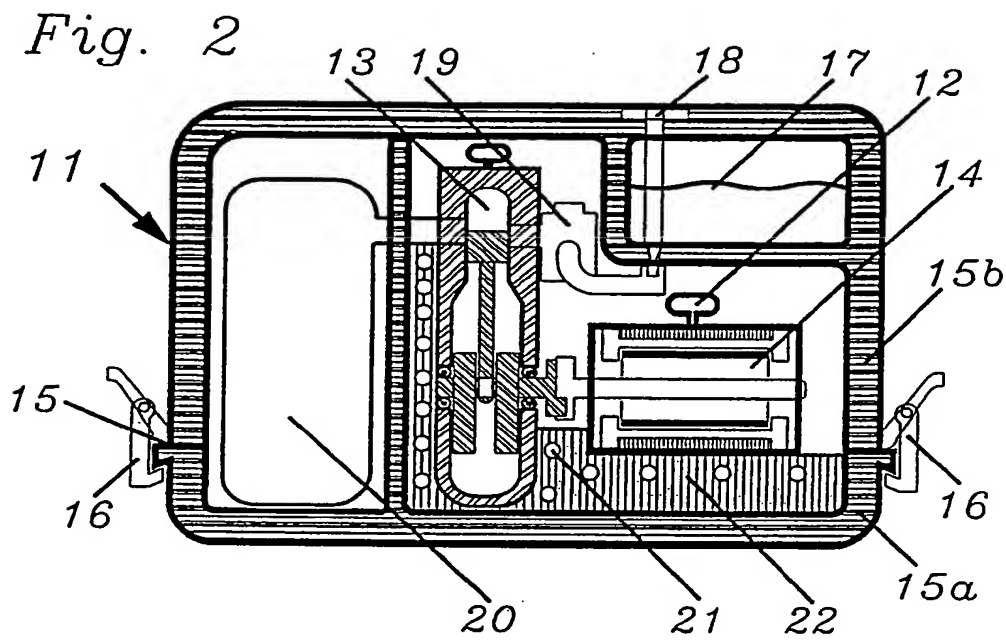


Fig. 3

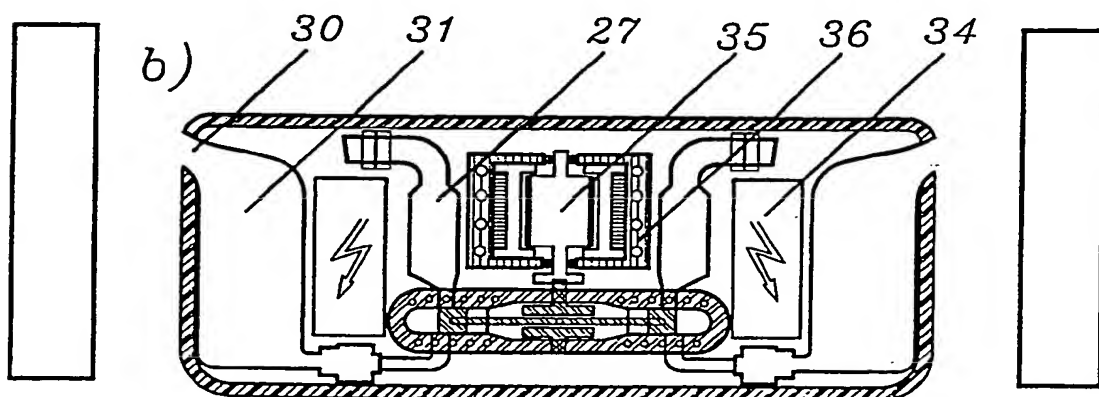


Fig. 4

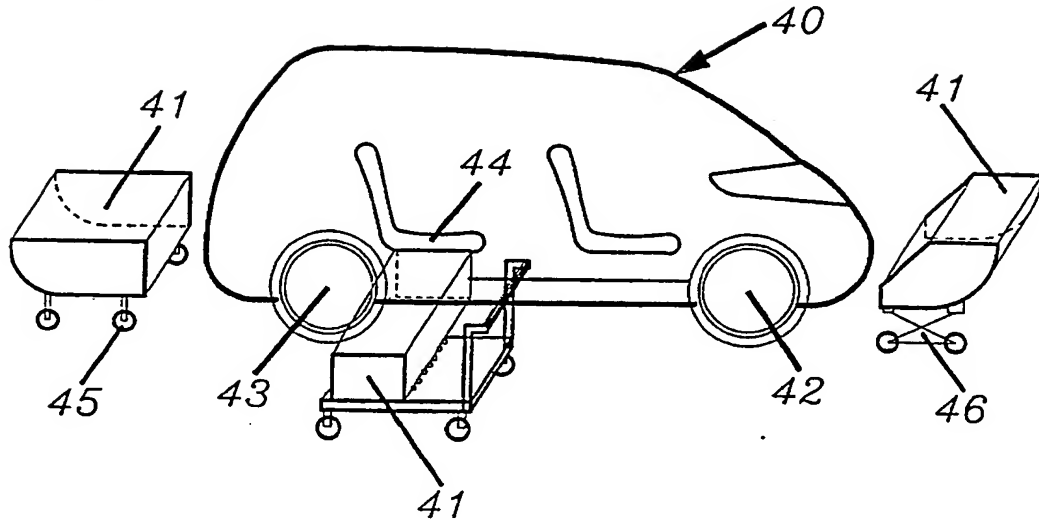


Fig. 5

